

Übungsaufgaben zur Vorlesung „Höhere Experimentalphysik“

WS 10/11, Blatt 1, 27.10.2011

1. Einzelteilchenbewegung im elektrischen und magnetischen Feld

- Berechnen Sie die notwendige Energieaufnahme für ein e^- , p und U^{1+} - Ion, um 70% der Lichtgeschwindigkeit zu erreichen.
- Bestimmen Sie die notwendige Beschleunigungsstrecke, um die im Punkt a) berechnete Energieaufnahme in einem Beschleunigungsfeld von $E \sim 10$ MV/m zu erreichen.
- Wie groß ist der Bahnradius obiger Teilchen in einem transversalen magnetischen Dipolfeld der Stärke 1 T.

2. Gegeben sei ein geladener, kugelförmiger Teilchenhaufen (Bunch) mit dem Radius R und homogener Ladungsdichteverteilung ρ_0 in S' .

- Berechnen Sie die elektrische Feldverteilung im Ruhesystem S' des Teilchenhaufens.
- Formulieren Sie die Bewegungsgleichung im Ruhesystem S' des Bunches für ein nicht ruhendes Teilchen mit den Ortskoordinaten x' , y' , z' , innerhalb Radius R .
- Bestimmen Sie die Feldenergie im System S' für einen Bunch mit 10^{10} Protonen und $R' = 5$ mm. Welcher mittlere elektrische Strahlstrom ergibt sich bei einer Bunchfolgefrequenz von 150 MHz?

3. Es sei eine rechteckige Drahtschleife mit den Seitenlängen a , b und dem Strom I gegeben. Berechnen Sie die B-Feldverteilung des Fernfeldes ($a/R \ll 1$, $b/R \ll 1$ wobei R der Abstand zur Schleife ist) mittels Vektorpotentials A .